

Тоxумдан әмәлә кәлән бу биткиләр инкишаф әләркән биринчи, үчүнчү вә бешинчи ярагларын вә ян пәһрәләрин чыкмасы вә көвдәчинийн йогунлашмасы үзәриндә мұшайндә апармалыдыр. Тоxумлары әкәркән бир нечә дипчәбә гуру тоxум, бир нечәсина дә суда, пейин ширәсиндә я да күл суюнда исләдильмыш тоxум басдырмай вә дипчәкләрин йогунлашмасын тоxумун даһа яхшы инкишаф әтмәсинә көз етирмәлидыр. Тоxумлары исләтмәг үчүн 6—10 сәат вахт ләзимдыр. Бундан өтрү тоxумлары яхшы-яхшы исләдильмыш памбыг я да чунайы (марли) арасында сахламалыдыр. Күл сую алмадан өтрү 5 г. күдү 1 литр суда әрнтмәлидыр.

С. ЧУКАНЦОВ
(Орловские дворянки,
Брянск район)

Практика я даһа яхынлашмалы.

УИК(б)П XVIII гурултайы трибунасындан Молотов йолдаш, кәңч оғлан вә ғызларын, орта мәктәбин гуртарадан габаг кәләчәк практик ишә һеч олмаһа бир гәдәр һазырлыг әлдә әтмәләрин вәзифәсини гаршыда гоймушдур.

Заводда, колхозда, Ғызыл Ордуда практик ишә һәр ил, орта мәктәбин гуртарымыш миллионларла кәңч оғлан вә ғызлар кәлир.

Мәктәб буилар, кәләчәк практик ишләрин үчүн ләзим олан кифәйт гәдәр биликләр вә вәрдишләр минимуму верирми? Йох. Орта мәктәб бу күн өз шакирдләринә, практик иш үчүн кифәйт гәдәр белә билик вә вәрдишләр минимумуну вермир. Бизим мәктәбләрдә теория илә практика арасында айрылыг һәлә арадап галдырылмамышдыр. Орта мәктәбин гуртаранлар, мәтбуатда дафәләрлә кәстәриллийн кимн, әлдә әтдикләрин билийн һаятда ләзим олан, практик мәсәләләрин һәлләндә чох вахт тәтбиг әдә билмирләр. Бу һал, техник биликләрин вә техник элмәләрин чохунун әсасын тәшкил әдән математика предметинә хусусән чох индидир. Мисал олараг, геометрияны көтүрәк.

Дәрс охумагым адыма дүшүр. Геометриядан биринчи дәрсдә мұәллим биздә, геометрияны даһа тез, даһа дәриндән өйрәнмәк үчүн бөйүк һавәс ояда билди. Ләкин сонраки дәрсләр бир нөв марагсыз, ади вә дәрхыдырычы кечди; биз геометрияны пис өйрәнирдик вә морфологик мұәллиминиз бунун үстүндә бизи чох вахт данлайырды. Бунун данлағларында сонра биз дәрсдә сәгит отуруб, өзүмүз, мұәллимнн һаһәтиһа дигәтлә гулағ асып кимн кәстәрәдик, ләкин өзлиһүмүздә иһә белә дүшүнүрдүк: «Ахы, бүтүн бунлар иһә ләзимдыр, нә үчүндүр?» Бу суаллар бә'зән ихтиярсыз олапаг ағзымызда чыхарлы вә шакирдләрдән бирн, өзү көзләмәдийн һалла, бә'зән уададан сорунарлы: «Биз буну нә үчүн билмәлиһик? Биз радиусу, хорданы нә үчүн билмәлиһик, чеврәнн нә үчүн өйрәнмәлиһик?»

Мұәллим, һаһәләтин билһирән бир тәрәдә чаһәб верирди: «Нечә йә'ни, нә үчүн: мәсәлән клумбаны (күл ләжиһи) өлчәмәк истәһәндә, бунун чевәрсини билмәлиһиз ләзимдыр...»

Шакирдин үзүнчә, чаһабын куя ону ярытдыгы көрүнүрдү. Тәһәфүсдә иһә, яз күнәшинин парлаг шуалары алтында йүбүрүшүб, өз арасында мұбһисә әтирдик ки, көрсәни «Клумба» нәдир (биз кәндәи ушағлары үчүн «Клумба» сөзү йдын дөйндил).

Математиканы билмәйинн әһәмийәти вә бу элмин кепиш тәтбиг әдиллийн һағғыта чохлу данышыаға һазыр олан, ләкин математиканын практик тәтбигини өз шакирдләринә һағғытлә кәстәрәйин бачаһамайя вә я истәмәйон математика мұәллимләрин, тәәсүф олсуни ки, бизим мәктәбләрдә һәләлик вардыр.

Кечән дәрс илинде, мешәчилик техникумунда ишләдийим замав өз тәчүрбәдә раст кәдһийим бир һадисәни бағыл эдәчайим.

Муәллимләр отағында, шакирдләр дәрс муәвәфғийәти һағын-да муәллимләр арасында чалыы сөйбәт кедир.

Физика муәллимн, шакирдләрнн электрик пис мәнимсәдикләриндән шһкайәтләйир. Математика муәллимн дейир:

— Йәһни, доғрудан да пис мәнимсәйирләр? Мәнә йәғнидир ки, олар әсәс шейләрн мәнимсәмишләр; әвләриндә электрик зонки хараб олса, дүзәлдә билчәкләр, электрик лампасынын патронуну һәмчинин дүзәлдә биләләр... Бундан артыг дәһа нә истәйирсәннз?..

— Йох, олар зонки дүзәлдә билмәзләр, электрик лампасынын патронуну да дүзәлтмәзләр, амма иш бунда дейилдир. Мән онырла электротехника кечимрә ки! Мәсәләһни әһәмийәтләһниһни онладыр ки, шакирдләр физика гаһуларларынын мәһийәтһни баша дүшә билсинләр.

Сонра, математика муәллимн, «чевәрсини узунлуғу ва дайронни саһә-си» темасыны кечиркән раст кәлән чәтинликләрдән, Рыбкнни стабил мәсәлә китабында тәсәдуф эдән гәрнбә мәсәләләрдән данышмаға баш-ладды. Муәллимн дейирдн ки, шакирдләр, бу китабын 15-чи параграфында-ки 30 №-ли мәсәлән чәтинликлә баша дүшүрләр: «Чевәрсн 18 см олан кәндирин йол вернән йүкү 100 кг/см² олдуғуна көрә бунуи һансы йүкү сәһлә билчәләйини тәһийи эднн».

Кәһч математика муәллимн сөйбәтә гаршыды:—Һәһнн темада даир маратлы бир мәсәлә дейим. Язы тәхтәсында пәркар вәсәтәсилә бир чевә-р чәһнн вә алынмыш дайронни сәһәсинн тәһийи эдмәйи шакирдләрә тәкһиф эднн; чевәрснн әлә чәкәснз, даһа яхшы олур. Шакирдләр бун-ун сәһәсинн бирдән-бирә тәһийи әлә билмәйчәкләр.

—Әлә бирчә о гәһимшыды ки, снзин бу мәсәләләр дәрәдә һәлл эдлән-син. Иш үчүн вәхт гәһимр, снз дә бу яндән башлайырысннз ки, мә-сәләләр бәлә кетди, бәлә кәлдн...

Кәһч муәллимн «тираз эләрк», мешәчилик техникуму шакирдләринн ахын кәләчәк практикн ишләриндә бу практик мәсәләйә һекмән раст кәләчәкләрннн сүбүт этмәбә чалынды, ләкин әвәләһи муәллимн, ачығһаңдығыны билдирән бир тәрзәдә, бунун сөзүнү кәсән:

—Рыбкнн мөндән вә снздән чәк билдирди, онун китабында практик мәсәләләр дә вар, даһа нә истәйирсәннз?..

Язда мән һәмийи бу муәллимнн китабынларнда ассистентлик этмәли олду. Шакирдләрдән Тима сегмент сәһәсинн формуласыны инамлы бир сүрәттә чыкартыды. Онун сөзләрдән, әһлиһн һәрәкәтидә, чәкдийи шһкәлдә, өз билиһинә инамлы олмасы билнирди. Синиф журиалына бәһһн: ил боюнча гһимәтләрни яхшы олмушу.

Муәллимн разы гәһимшыдыр.

О, мөндән фохрлә сорушур—«Суалыны йохдур ки?» Мән көрүрәм ки, шакирд дәрс китабыны выңдайла өйрәнмәш вә бунда даир вернән һәр бир суалда долашмәдән чаваб верәчәкдир.

—Язы тәхтәсында гурадуғунуз сегментин сәһәсинн һесаблаһни,—дедим. Шакирд тәзчәчүбә сорушду:

—Нечә йәһни, сегментин сәһәсинн һесаблаһни? Мән ки, буну тәһийи эдтмн. Сегментин сәһәси бәрәбәрдир: секторун сәһәси минус һәмийи бу үчбүчәһни сәһәси.

—Дүздүр, ләкин иһли, чыхарлығыныз формуладан истифадә эдәр-ж, бу сәһәни һесаблаһни, йәһни бурада нечә квадрат метр вә я деһи-метр олдуғуну дейин?

Шакирд дәрин фикрә кетди.

Бир нечә доғдагдан сонра сорушмд: бәс нә үчүн һесаблаһмырсннз?

—Ахы, мәһулар йохдур, нечә һесаблаһмы?

—Мәһулар вардыр: бах, бу сегментн көтүрүн—деһә язы тәхтә-сындаки сегментн шакирдә көстәрдим.

—Бәли, амма буну һесабламағ үчүн сектор гөвсүнүн узундугуну, радиусуну, үчбүчәһни һүндүрлүғүнү билмәк ләзимдир.

—Гаршынызда линейка, транспортир, паркар вардыр. Снз ләзым олан һәр шейн өлчүб, ахтарылан сәһәни тапын.

Шәкирд севинчәк: «Һә, иһлн айдандыр. Иһидчә һесаблаһм» дейә, иһш башлады.

Гөвсүн узунлуғуну 4 см вә хорданы 3,5 см көтүрүб, о, һүндүрлүғү һесабламаға башлады вә бунун үчүн, маркәз бучағы кәһ 120°, кәһ 60°, кәһ да 90° көтүрдү. Буну дүзкүн йола йөнәлтмәк үчүн, суал верирәм:

—Гөвсүн узунлуғуну йәһә әсәсән 4 см көтүрмүшүнүз, бунда ки, азы 30 см олар.

—Мән әлә фәрз эдтмн.

—Бәс нечә олур ки, фәрз әдирсннз. Снз, ләзым олан һәр шейн дү-рүст өлчәһи, өлчүбә кәһәһнн шейләри нәс, һесаблаһмәһсиннз. Снз, тамәһнлә муһийиһи олан конкрет практикн бир мәсәләнн һәлл этмәһсин-нз: уһуһийәтлә көтүрүһмүз вә я өзүһүздән чыхартыдыңныз сегментн сәһәсини дейһл, бах, бу сәһәһни, бах бу сегментин сәһәсини һеса-блаһмысннз.

—Бәс башта чүр нечә олар?

—Чевәрсинн радиусуну вә һәмийи сегментнн гәһән элементләринн ба-чардыға дүрүст өлчмәк вә муәвәғи һесабламалар аһармәк ләзымдир.

—Нә йәһн елчүм?

—Бурада бөлжүлү линейка, транспортир, үчбүчәғ вардыр.

—Ах, иһдн билдмн,—деһәрәк шакирд дәриндән һәфәс чәкди..

Мәсәләһни һәһһннн гуртарадан тағаг о, алынчдан хейһтә тор ахытды Нәһәйәт, тәбәһһнн ерә тоғб:

—Һазырдыр!—деди.

Тәхтә бахыб, иһтирәсиз «ай!» дедим.

—Нечә алынды?— сорушду.

Шакирд инамлы чаваб верди: «2,7 кә м».

—Квадрат метрин нә олдуғуну тәсәвүр әдирсәнннз?

—Әлбәттә, тәсәвүр эдирәм.

—Тәхтәдә квадрат метр чәһни.

Тәхтәдә, тәһминән, Киселйонун геометрия китабындан бир сәһифәйә бәрәбар олан бир дүзбүчәһи чәһиди.

—Йох, йох—дедим,—бу һеч дә квадрат метр дейилдир.

Муәллим шакирдн әвәһннә сәһни дүзәлтмәк истәди: «О, буну мәсһтаблә чәһмишдыр».

Тима тәләсик тәслиг эдди: «Бәли, бәли, мән мәсһтаблә чәһмишәм».

Мән тәһид эдтмн: «Йох, снз квадрат метри мәсһтаблә дейһл, тә-бии бөһүклүһүндә чәһни. Квадрат метрин нә олдуғуну ядынызла сәһни.

—Бу, метрин квадратлыдыр.

—Бәс әлә иһә, һәмийи бу «метрин квадратыны» гурун.

—Ахы нә иһә өлчәчәһи?

—Тәһминән, кәзәяры чәһни.

—Кәзәяры чәһмәһи бачармырам.

бунушка алагәлар олан йүксәк зәһни инкшисә, практикларын өзүпүтә дә кейфийәтләрн йүксәйә гәдәләр. Н. Никитин, мәктәпн, гарышында Молотов йодлашын гәдүгү мәсәләдән чыкса бирнчә вә әсәс өзәһи-ния, математиканын өзүнү тәлсирин һәрәфәләри яхшылашдырмагдан ибарәт әлдүгүнү сөйләдиклә, тамамлә һагъдылар.

Күндәлик практика, бу фикрин доғру олмасына биз инандырар. Мәсәлән биз, мөшәккәл техникуму шәкирәлләрннн бир сыра диплом проектларын нәзәрән кечиртдик; бу проектларын һамасы бу вә я дик-кәр математик мәсәлә вә һесәбламасына долулар. Бу һесәбламалар практикн ишн дүзүк алашылдырмага инкан верир.

Бир шәкирдн ишндә кичик бир сәлә табыт. Бир мөшә участокун-да енидән ағачлар бәтмәс мәсәлән өзүриндә ишләркән, о, бир һәр-талда сағ гәлмш шитиләрин нормадан бир гәдәр аз олдуғуну һесәб-ламыш вә бурадан, чәтшәмәи биткиләрин енидән әкимләи олдуғу һагъ-нында нәтичә чыхармышдыр. Ләкин мүәлимләрин дигәтлә йохлама-сындаи сорә мә'лум олмушдур ки, шәкирд өз һесәбламасында яны-луышы вә һәнгәтдә, һәмнн кварталда чәлны шитиләрин мигдары норма муәвағин ишш.

Бир дөгәлилик әлә тутат ки, шәкирд аз тәрәфә дейил, чох тәрәфә янымшдыр, йә'ни бир һектара дүшән ағачларын сайы нормадан ар-тыгдыр. О заман йогин ки, бу шәкирд, ағачлардан мүйәйи фәзинин кәсәлмәс һагънында нәтичә чыхармалы олачагды. Ким билир, нәлкә дә бунун практикада олдуғу икн айлыг мүддәт, өз чыхардығы нәтичәсини һәтә кәчирмәк үчүн кифайәт оларды. Ләкин белә эдилсәйди, бу, бө-йүк бир чинайәт оларды.

Бир мисәл даһа. 1929-чу илдә мән, Гәрб (инди Смоленск) областын-да әкинләри мәнвә этмәк горхусуну яратмыш олан, зәрәрлн чүчүләрә гар-шы мүбаризәдә иштирак этмәли олдум.

Районларын бириндә, өзүнүн фәхрлә дедийн кими, там орта «хити-сәсә» тәһсил олан инструктор, зәдәләнмәш тәрәләрүн әлә бир фәзи-ни чыхарды ки, район торпаг шәбәсини муәдир, өз мушәһидәләри әсәсиндә, буна инана билмәди вә мәнә, инструкторлә бирликдә һесәб-ламылар бир даһа йохламағы тәкфил этди. Өзүнә чох инанан инструктор «эйнш мә'луматы едди дафә йохламаға» итәзмәди.

Мән мә'луматы нәзәрән кәчириб көрдүм ки, о, доғрудан да, мә'на-сыз ичмш. Бу мә'луматда бүтүн районун һамы културалары үзрә сәлә орта фәкзәр һесәбланымыш. Нәтичәдә исә, әлә бир чаваб алынмыш-ды ки, әкәр бир колхозда 5 һектәр тохумлуг йонча 100% вә 100 һек-тар арпа 10% зәдәләнмишдәсә, һәмнн колхозда бүтүн ғышлыг әкин-ләрин орта зәдәләнмәсә 55% тә'йин эдәлимиш.

Мә'лум олды ки, инструкторн кәнд-тәсәрүфәт техникумуну бити-расина баһмәярә, о, орта фәзи һесәбламә билмириши.

Мә'луматда кәстәрәлиш фәзиләрин енидән һесәбланмалы олдуғун инструктор бир гәдәр инәлдирмәгдән сонра, бирликдә отуруб машуғ олдуғумуз бу һесәблама, һәмнн инструкторн муәвәфәғийәтлн практи-ки ишн үчүн ләзым олан бир арифметика дәрәснә чәврилди. Район тор-паг шәбәсини инструктор, ялыз фәкзәр теориясынын дәриндән мә-һимәсәликлә сонра, район үзрә мә'лумат тортиб этмәк ким бөйүк дөв-ләт әһәмийәтлн олан бир иш дүзүкн янпна билди.

Тәэриян мөһкәм билмәйн бөйүк әһәмийәтәһнә дәир бу чүр ми-саллардан чох кәтирмәк оларды.

Формулары мөһкәм билмәйн шәкирд дә һәмчинин пис практик олачагдыр. Бир дафә, орта мәктәб шәкирәлләри группасы илә вагонда бир ердә кетдийин һалда, онларә, вагондаки чүгүн печн һәмчинн кә-зәры тә'йин этмәйн тәкфил этдим.

Булардан бири, чибиндән блок-нотуну чыхарараг, белә чаваб верди: — Буну әкәр бир чәтилийн йохдур, бу саат печн диаметрнн өл-чәри вә әкәр цилиндр һәмчинин формуласыны ядымыза салсаныз, бу-ну тез һесәблар.

— Бәс, контрол ишдә сизә бу чүр мәсәлә верилсә, онда нә эдәрсн-няз?

— Онда мүәлим формулары бизә дейәр вә я китаба баһмаға ичәзә верәр...

Орбол областынын районларындан биринә э'замийәтә кетдийин зам-ан, белә бир факта раст кәлдим. Там олмаян орта мәктәбн еничә гу-гармыш вә колхозун һесәблары вәзифәсиндә чәлмшн бир кәчн гыз, өз ишиндән нәрәзы олдуғуну мәнә билдирди: «Мән там олмаян орта мәктәби, демәк олар ки, бүтүн предметләрдән «әлә» ғыймәтлә бити-римшә, бурада исә, өз билигини тәбтиг этмәк үчүн ер тапа билмирам». һесәбларын суалына һәмчинин суалда чаваб вердим:

— Мән айда 675 манат 50 гәп. алырам, бундан 2,8% мәдәни верки верирум; бир ай крмын ичәдәсиндә нә гәдәр модәни верки вермәли ола-чағам?

Кәчн гыз, чавабы мәнә сөйләмәкдән һагаб, чохлу кағыз вә вахт сәрф этмәли олды. Һәм дә, онун өз өз чавбына о гәдәр дә мөһкәм илан-мырды: «Я 8 манатдан бир нечә гәп. артыг, я да 40 манатдан бир нечә гәп. әскик вәрәкәсиниз». Бурада да, өз биликләрини тәбтиг этмәк үчүн кифайәт гәдәр кеиш мейлан олдуғуну, ялыз бу билкәләри бир гәдәр даһа артыг мөһкәмләндирмәк ләзым кәлдийини баша сала билн-чә, ғызда кейли сөһбәт этмәли олдум.

— Математик билкәлар сәһәсиндән өз практикн ишинизлә пәйниз чыгарыңыз?— дейә, сикләк техникумуну еничә битириш вә бир заводда ғызыл байраглы цехин нәчалниң вәзифәсиндә чәлмшн кәчн бир тех-ника суал вердим.

О мәнә ачығчасына чаваб верди:

— Билик мөһкәмләйи чатыр. Әкәр көһнә бир инженер, математик һесәблама тәләб эдән һәр һансы бир суалла дүзүкүн вә тез чавабы һатта вагонда белә вери билрәс вә ләзым олан бүтүн һесәбламалары бурада-ча, өз блокнотунда эдирсә, биз көчмә мүтәхәсисләр, буну чох вахт эдә билмирик.

Биз, бә'зән, инженер-техникн ишчиләрин ичәсиндә марағлы бир мә'-рузанын музакәрасини сәбаһки күүнн ачһынамн ялыз ола кәпә кәчир-рик ки, ләзыми математик һесәбламалары әвәз эдәк. Бә'зән буну биз ичәсын өзүндә эдә билмирик, чүнки бу һесәбламалары этмәкдән өтүр бу вә я башга китаба я да мә'лумат китабчасына баһмалы олурт, ам-ма һәр бир ичәсы бу китаблары өзүмүзлә кәтирмәк олмур.

Эйи заводун лаборанты белә дейир:

— Ялыз бирчә шейә һейфсизләнирам ки, өз дәр ихтисасымн дәи-расяндан канара чыхан кими, орта мәктәбдә өйрәнмш олдуғларычн практикада тәбтиг этмәкдән әвәл, кәчилимишләри дәрс китабынын үзү илә һөкмән енидән тәкәрәт этмәли олурам. Илди мән баша дүшүрәм ки, орта мәктәбдә предмет «кечмәк» дейил, дәриндән өйрәнмәк ләзымдыр.

курсулда бүтүндүккө өйрөнүлгөн бийлаан темаларга, мөсөлөн комплекс адалдарга, е адалаа, алы дараалы талкыларга ва и. а. аалдыр. Бу чүр темаларга даир екуллалашыры лекциялар окууб, табиятын өйрөнмөсүн ва техниканын инкишафы үчүн математиканын һөмин фөслинин өһөми-йәтин излһ этмәк лазымдыр.

IX ва я X синифләргә техниканы ва табияттын инкишафы үчүн математиканын үмүмийләтлә өһөмийләти һагында мөсөлә гоймак лә-зымдыр (вахт чыгышчаса, буун математикга дәрәиһиндә этмәк олар). До-грудур, мұвафиг әдәбият әмәлдәгичилән, мүлүлмн бәзәи бу чүр мәсә-ләләрин өһдәсиндән чәтин кәләр, ләкин һөмин мәсәд үчүн яралды олан бәзәи китаблар сүр дәлиләз варадыр. Буналардан бир нечесин кәстәрәк: Акта. А. Н. К р ы л о в—Прикладная математика и ее значение для техники, ГНТИ, 1931 ил, сәһ. 16, г. 20 гәп.

Проф. В. Г о л ь б е в—«Математика и техника»—«Фронт науки и техники» журналында магалә № 5—6, 1934 ил. сәһ. 38—43 (бурдә мүлүлмн, математика тәдрисинин бәзәи мәсәләләриндәи, о чүмүлән, тәдрис әдилән материалла, буунн практиккә тәтбигинин алағәси һагында бир сыра марағлы гәйдләр тапа биләр).

Проф. С. С о б о л ь е в—«Роли математики в сейсмологии» (һөмин журналда).

«Советская математика за 20 лет» журн. «Успехи математических наук», IV буракхылыш, 1938 ил, сәһ. 3—13.

Акта. М. А. Л а в р е н т ь е в, и А. А. А я п у н о в—О современной математике, «Советское студенчество» журналы, № 1, 1940-чы ил, сәһ. 37—46).

«Математика в школе» журналында бир сыра мағалалар, мөсәлән, профессор Г р е б е н ч и н и н чох көзәл мағаләси—«Число и его значение в естествознании» (№ 2, 1934 ил, сәһ. 15—29).

Бу лекция ва я мүсһибәләрдә шәкирдләрдә бир даһа көстәрмәк лә-зымдыр ки, мәктәбдә кечиләндәрин социализм гүрүлүшү практикәси илә сых алағәси варадыр Шәкирдләргә көстәрмәләмәлидир ки, математик проблемаларын өзү, бир гәйлә олмәрг, техниканын ва табияттын мәсәләләриндән доғур; оңлар көстәрмәләмәлидир ки, социализм сонәнинн инкишафы математиканы ени-еи тәдгигатларга мәубур әдир ва, буунн кими дә, математиканын инкишафы, совет техникәсини ва сонәнинн гаршысында дурән проблемаларын һәллини сәләләшдирир ва әсәлләшдирир.

3. ТЕОРИЯНЫН ӨЗҮНДӘ, ОНУН ПРАКТИКАГА ТӘТБИГНИНН КӨСТӨРМӘЛИ.

Ләкин, бунларын һәмәси һәлә дә кифәйәт дөйлидир. Теорияны, ху-сусән геометрияны тәдрис әтмәйлиш, маһиййәт әтибарла предмети ялы-нәз чәтингә чәһәти илә һүдүкләндир, практик тәрәф иса, унуудур. Теориядан дәрә дөйрәк, биз математиканын тәтбигини унуудур. Бу-ну дөмәк кифәйәтдир ки, математика программасына даир изәһәт вәрә-гәсиндә, математика өйрәтмәйин мәсәдлә һәтә көстәрмәлир. Мәсәлән, тригонометрия тәдрисинин мәсәдлә һагында программәдә белә дөйлидир:

«Тригонометрия тәдрисиндә мәсәд—тригонометрик функциялары бун-ларын хәсәләрини ва дүз ва чөл үчүбучағларын һәллини өйрәнмәкдир». Яһиниз бу гәләр биз, үчүбучағларын бәрәбәрләр аламетләрини шәкирдләргә сәйлә өйрәдирик. Бәс, аһи, нә үчүн өйрәдирик? Шәкирд бу суалы муәл-лимә тез-тез вериһирсә дә, өзүнә буну, биз дүшүндүрүмүздән даһа тез-

тез верир. Шәкирд бу суала мүстәғиллә чәвәб вәрә биләчәкми? Йох. Ман чох вәхт, техникумун кириш имтәһанларында, үчүбучағларын бәрәбәрли-йинин бу ва я джәк аламетини еничә исбәт әтмиш олан шәкирдә белә бир суал вериһирә:

— Язы тахтасында икә үчүбучағ гүрүлүмүшдур. Бунларын бәрәбәр олуб-оламдыгыны нечә билмәк олар?

Шәкирд чәвәб верир:

— Устә гоймак йолу илә билмәк олар.

Мән әтираз әдирәм:

— Аһи, бунлары бир-биринин үстүнә гоймак олмәз. Бунун үчүн, неч олмәсә бунлардан бирини тахта мүстәғилләндән гопармак ләзымдыр ки, буну дә практикәдә әтмәк мүмкүн дөйлидир. Бәс, нә әдәк?

Шәкирд мәтәл гәлбә, индиңә исбәт әтмиш олдуғу аламети тәтбиг әтмәк тәшәббүсүндә олмур.

Әлбәттә, үчүбучағлар бәрәбәрлини теориясы мәктәбдә чидилә әһми ва мәһитга бир сурәтдә ифәлә әдилмәлидир, ләкин биз шәкирдлә, үчү-бучағларын бәрәбәрлини элементләринин практикә әһәмийләгини сөйлә-вәк ва оңлар бу аламетләр практикәдә тәтбиг әтмәйи өйрәтсәк, теори-яны өйрәнмәйин әһмилиинә, мәһитглинә ва дүзүлүшүнә зәрәр то-хунармы?

Үчүбучағларын бәрәбәрлини аламетләринә кечәндән габаг, мән, өз дәрәсләримдә, шәкирдләргә белә бир мәсәлә вериһирә: лөһвәдә икә үчүбү-чәк гүрүлүмүшдур (бунлары картондан габагча кәсип һәзырламәк яһми олар).

— Бунларын бир-биринә бәрәбәр олдуғуну нечә тәйин әтмәк олар?

Ушәһларын һәмәси чәвәб верир:

— Устә гоймак йолу илә.

Мән чәвәб вериһирәм:

— Бунлары бир-биринин үстүнә гоймак олмәз. Бәс, нә әдәк?

Бәзәи шәкирдләр белә чәвәб вериләр:

— Сурәтин кәғызә көчүрүп, кәғызә үстә гоймак.—Әтираз әтмәйиб, бәшгә бир мәсәлә вериһирәм:

— Мәшәнин икә үчәстәкү үчүбучағ шәклиндәлидир. Бунларын бир-би-ринә бәрәбәр олуб-оламдыгыны нечә тәйин әдәк?

Бәзәи көрүрсән ки, шәкирдләрдән бири, дүшүмдән әзгынән га-чырыр:

— Устә гойма йолу илә.

Бу чәвәб, гәлән шәкирдләрин һәмәсинын күлмәсинә сәбәб олур.

Изәһәт вериһирәм ки, бу үчүбучағларын бүтүн элементләрини, өлчәк йолу илә тәйин әтсәк, үчүбучағларын бәрәбәрлини мүәййәләшдирә би-ләрмәк; о замән, үчүбучағын бүтүн элементләринин мұвафиг сурәтдә би-рини бәрәбәр олмәси үчүбучағларын өзләрини дә бәрәбәр олдуғуну бизә көстәрмәкдир (ери кәлмәшкән, демәлиһәм ки, техникумга дахил олан бәзәи шәкирдләрдә бу, парадокс кими кәләр. Оңлар дөйлидир: «Белә ала-мәт йохдур»). Бәләлиһәм, лөһвәдә гүрүлүмүш үчүбучағларын мүәғилә әдир-ик (шәкирдләрдән һәр бири иса, буну өз дөһәтләриңдә әдир). Бунларын бәрәбәр олуб-оламасыны айдәһләшдирмәк. Шәкирдләр өзләри о фә-рәк кәләрләр ки, мүхтәлиф өлчәмләрдә бурадә һәддән артыг мәһиғәл ол-мәк ләзымдыр. Белә бир суал чыһыр: өлчәмә ишләригдә гәһәтә әтмәк ол-мәзми? Изәһ әдирәм ки, әкәр үчүбучағларын бәрәбәрлик аламетләрини

мүйөйләшчирсәк, о заман гәвәт этмәк оләр. Бундан соңра, үчбугачларын бәрәбирлик әләмәтләринин исбат этмәйә кечирик. Үчбугачларын охаршлыг әләмәтләрини еһроһиздан гаһаб да, мәсәлә һәмнин бу түр гоюлур.

Я да, мисал үчүн, стереометриядан икни перпендикуляр теоремасыны көтүрөк. Әввәлчә, мәсәләниң ә һ ә м н й й ә т н и айдынашдырыг: дүз хәттин мустәвиё перпендикуляр олмасы иншаат ишләриндә чох раст кәлир, чох да әһәмийәтлелер. Соңра мустәвиё перпендикулярлыг тәрифини мүйөйләшдириб, бурадача айдынашдырыг ки, дүз хәттин мустәвиё перпендикулярлыгы тәрифинә әсәсән соңсуз чохлу мигдарда өлчәләр апармаг ләзым кәләчәк. Бурада артыг шәкирләрәни өзүндә белә бир суал доғур: дүз хәттин мустәвиё перпендикулярлыгы әләмәтини тәһин этмәк оламьыз? Мәлүм олур ки, бу мүмкүндүр. Икни перпендикуляр теоремасыны исбатныа бәшләйб, бууну дүз хәттин мустәвиё перпендикулярлыгы әләмәти алдандырыг. (мустәвиё перпендикулярлыг тәрифини мән, икни перпендикуляр теоремасында гаһаб әерим). Дүз хәттин мустәвиё перпендикуляр олмасыны тәһин этмәйә дәнр бу үсүлүн практикада чох аз тәтбиг олундуғуну шәкирләрәдән киләтмәйб, бу мәсәләнин өзүринә бу яхынларда табыдачәкмызы олар га'д эдирәм ва доғрудан да, фәзлә дүз хәтләрин параллелийи әләмәтләрини кечәркән, бу мәсәләнин өзүринә табылар. Мустәвиләрин параллелийи мәсәләсиндә (яә стереометриянын бир чох бәшгә мәсәләсиндә дә) белә олур. Әввәлчә шәкирләр, бу мәсәләнин бейүк практик әһәмийәтә малик олдуғуну инанырлар, соңра исә, айдынашдырылар ки, икни мустәвинин параллелийини, оларын параллелийи тәрифинә әсәсән тәһин этмәк практикада мүмкүн дейдиләр ва мустәвиләриң параллелийи принциптини мүйөйлә эдиләксән биздән өтүр чох гиймәтләр оларын, ва яһныз бундан соңра, мустәвиләрин параллелийи әләмәтләрини исбат эдиләр.

Ери кәлишкән, демәлиәм ки, бир чох мүйәллимләр мәнә мурәчәт эдәрәк, шәкирләр олардан: «Бу теореманы нә үчүн исбат этмәк ләзымдыр? Бууну практик өлчәмә илә тәһин этмәк даһа яхшы оламьыз?» дейә, чоху тәһин көстәрчидкә, нә этмәк ләзым кәлидиндә дөфәләртә сорушчушлар. Бу суал мәни да, мүйәллиминин илк илләриндә чох түшүндүрүшүшләр. Ләкин инди, мәним шәкирләрәни тәроһиздан белә суаллар верилмәр бу бунун сәбәбини мән мәһиз онда көүрүм ки, күпчәләр тәдрис методуну өзү, олардан өтүр олунча мүйәм олар бу суалы һәл эдәр.

Амьма, бу күнләрдә, синфизә көчмүш олар шәкирләрәдән бири тәроһиздан мәнә белә бир суал верилди. Мән, мустәвиё параллел олар дүз хәттин бүтүн нөггәләринин мустәвиндән бәрәбәр масәфәдә олмасы теоремасыны исбат этмәйә бәшләдим.

Ени кәлиш шәкирә нәндән сорушуду:

— Бууну нә үчүн исбат этмәк ләзымдыр? Бууну өлчәмә илә тәһин этмәк даһа сәлә оламьыздыр?

— Буюрүн,—дейә, чәвәб вертим,—лөһһәйә кәлиң ва мәсәләни тәкләф этәйиниз ки, йәһин өлчәмә йолу илә һәл этәйә бәшляйин.

Бурада биз айдынашдырыг ки, ә в о л ә н, бизни чөртбөждән истифадә этмәк оламьз; бунун үчүн модел. һәм да чох дүзүк бир модел олмасы ләзымдыр. (Модели тез тәлдиң: ядымызга дүшүдү ки, таваны тирн дөшәләһини мустәвинсә параллел гурулур) Икничиси, айдын-

лашдырдыг ки, абсолют дәрәжәдә дүзүк олар өлчәмә әләтләринә малик олмагымыз ләзымдыр. Үчүнчүсү, бүтүн бу өлчәмәләр апармаг үчүн, бир дәрә сааты бизә азыг эдәр. (нәрдиған тапмаг ләзымдыр ва н. а: уу-ийәтлө, бир чох көзәләнмәйән чәтиликләртә орталыга чыхыр) Нәһәйәт, о кәтәчәйә кәлдик ки, бизим өлчү ишларикмә ено да архайын олма олмәз, чүнки тирин бир учу пәчә яхын, о бири учу исә, ондан даһа узағдыр, ва демәди, тирин мүхтәлиф учларында температура мүхтәлиф олдуғу үчүн, өлчү приборларынын кеңишәнмәсинә дәнр һәлә дүзәлиш да тапмалы олачәгыз.

Бүтүн бу чыхаргәдмызыз нәтәчәдән тирин шәкирләрәдән өтүр нә гәләр көзәләнмәз бир шәй олдуғуну ва һәмин теореманың аһин, инандырычы ва абсолют дәрәжәдә әтрафлы олар, сәдә теоретик исбатныын бунулар нә гәләр дәрнә тәһин бурхадыгыны тәсәвүр этмәк чәтидиләр. Шәкирләр бу мисалда теориниң олунгача бейүк әһәмийәтини, бууну дүзүкүлүгүнү ва сәдәлиһини һиссә эдиләр. Бундан соңра, Стадн йолдәһин сөзләрини шәкирләрә сөйләмәйә бәшләдим: «...әкәр теория революцион практика илә бәғләнмәсә, предметсиз олур, һәбелә практика да, өз йолуну революцион теория илә ишығландырмайсә, кор олур»¹.

Ери кәлишкән, гейд эдәк ки, Киселовун геометриядан дәрә китабынын редактору проф. Н. А. Глаголевич, бу китабын икниң һиссәсиндә «әләмәт» сөзүнү ишләтмәкдән нә үчүн гәдчәгыз бизә гәтиһән айдын дейдиләр. «Әләмәт» аһайышы шәкирләр үчүн тамамилә зәури олб, әләмәтләрини өзү исә, теориянын практикада тәтбиги һиндә чох әһәмийәтлелер.

4. Теориянын, практиканын йолуну ишығландырмасны шәкирләрә көстөрмәли.

Ләкин, тохарыда сөйләдикләримиз, шәкирләрәдә теория даһа дәрнә һөрмәт тәһийәләндирмәк үчүн, оларын нәзәриндә теориянын ролуну йүксәлтмәк үчүн һәлә кифәйәт дейдиләр. Шәкирләрә көстәрмәк ләзымдыр ки, теория, практиканын йолуну ишығландырыр.

Мисал кәтирәк. Шәкирләр, Шапошников ва Валововун, «Алгебра мәсәләләрнә мөһмүән» I һиссә, VII фәсһиндән 78 №-ли мәсәләни һәл эдиләр: «сааты 24 минат сагдыда, саатә верилмәш мәнәтларын һәй гәләр фаиз зәрәр кәһмишмидир. Саатын дәйрә нә гәдәрдыр?»

Тутак ки, саатын дәйрәи x минат иһини. Тәһлик дәйрәи $x^2 - 10x - 2400 = 0$ ыларыг.

Соңра, бу тәһлийн һәл эдиб, $x_1 = 60$ ва $x_2 = 40$ алыргы. Бәс саатын тәһри нә гәдәр иһини? Бә'зи шәкирләр орта арифметик дәйрәи 50 минат көтүрмәйә тәклиф эдиләр. Йохлаһма, бу тәклифин дүзүкн олмалдыны көстәрир.

Дикәр тәроһидән, көрүрүк ки, 40 минат ва 60 минат чәвәблары мәсәһини шәртини өдәйир. Бәс саатын дәйрәи нә гәдәр иһини?

Йәғни ки, бу шәрти өдәйән 2 саат вәр иһини: 40 минатлыг ва 60 минатлыг саат... Мәсәләни һәл эдәркән, биз бу нөв саатдан яһныз биригин мөвәһуд олдуғуну эәни этмәшдик, ләкин биз сәһә этмишкәнмиз, вә теория бизим яһныз эәһнимиз дүзәләрәк, фикримизн дүзүкн йолә йөәтмиди, о, бизә, бу нөв саатларын икни олдуғуну көстәриб, бунларын дәйрәһин дә верди.

¹ И. В. С т а л л и н «Ленинизм мәсәләләри», XI чап. «сһ. 16.

Бу чүрү мөмөлөртө шакирддарын дигитатин чөлгө өтмөдө дейр. Лактин тасуусулар олсун ки, бэзи муаллимлорумиз, бу чүрү халларын аныялдан чог вхат өзүб кетирелер, бэзилор исе, буллара тасуудир бир хата кижи во я тамамлы мөһнэсыз бир мөсәлө кижи бахырлар. Бир дофа мөт өзүм өзүс бир халын шидини олмушам, математика муаллимларидон бири Ш синфин итматанларымда, Шапошников а Валцов а Валцов а «Алгебра мөсәлөлөрү» китабынын I ниссе, VI фәсликтон 394 №ли мөсәлө ки бу чүр тәрифле веришилар: «Атаның 40 шын, олгун исе 12 шын барды, нечө илдон сонра ата огулдан 5 дофа зыялы олчагдар?» Мөсәлөли һал элдерон, шакирд аглады: «Чаваб мөһини алынар»; математика муаллимини исе, сонралдан халга о, буиндон сонра итматанларда дахтә белә мөһнэсыз мөсәлөләр вермөсө.

Бизим нөгтөйи-хээримизчэ исэ, бу тамамилэ хэнтэ бир мээлэдир нэ хэтта имтаһанда да һэлл олунмага лайингдир. Бурада мөнфи хал яһызы ондан ибарэтдир ки, йэгин, шакирд имтаһанда бу чүр мээлэлэй биринчи дэфэ раст кэлмиш, ил боюнча исэ, буна бэнзэр мээлэлэр һэлл эдл-мөөмишдир.

Я да, бир мисал дафа

Тутаг ки, шакирд, Р ы б к и н н «Геометрия масалалары китабы»нын I ниссэ, 10-чу параграфындан 83 №-ли масалэни хэлл эдэркэн,

верилмиш үчбучагы итибучагы олдуғуну фэрз этмишдир. О замэн $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc$

формуласилә алачағыг:
 $25^2 - 17^2 + 12^2 - 2 \cdot 12 \cdot q,$
 вә я: $625 = 289 + 144 - 24q;$

шәкил № 4 бах

$$q = -\frac{192}{24} = -8$$

ДЕМЭЛН.

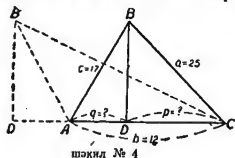
$$q = -8$$

Шэкирдлэр адэгэн э'тираз эдирлэр:

— Өлбөттө, пох. Лакин биз элэ тутмушуг ки, хэтт парчасы А нөг-төсіндөн сага доғру йөиэлдилмишдир. Минус ишарәси нәйи кәстәрир?

Шахидларын нийт яна дүүхэр ки, минус ишарос, парча истагистамэнь ээни эгилэн истагистаг оок олдуугун кестэр. Парчыи ас тэрэфэ бейнэтэйи тэкиф эдирэм. Лакин о заман үбүчүбэиш кор олачагы дэг-дүүс олу. Чертэйжү ендүн гурб, мөсөлжи ендүн һал эдрик. Лодуран дэ бөлө минш, $q = +8$ чавагы дүүзүн чыхы. Демад, теория, бурхалыгымыш сөнн. Янн үбүчүбэиш итүбүчүл олмасы һагтындаки фэрэишбэиш дүэлэтишди. О, өз сымволчыи илэ (минус ишаросилэ) үбүчүбэиш корбүчүи олдуугун бэз кестөрмишди.

Бу пегейли-поздла, үмүмү шакылда масала Һөлһинни хуусун аһа-
мийһитиһи бардыр. Белә мәсәләләр бизниң стабил дәрс китапларында бар,
тәҗкии шәкирәтләр алаһиң буңлары һазәссиз һәлл әдирләр: оңлар бу мә-
сәләллри һәлл әтмәкдә моһна көмүрлүр вә бә'зән, синфда бу вә я
дәһкәр мәсәләниң, тутат ки, гатарың паракәтинә дәир мәсәләни һәлл әт-
мәһкәһл соһра, шәкирәтләрдиң сори сорушу: «Бәс гатарың сүрәһи неһи
һиһиңи?». Бурада математика муһаллиһи еһә дә, үмүмү шәкилдә мәсәлә



Һаллинин мөнәсипи баша салмаг ээине, физикал мураңһат этмәнде даҭа сәмәрлә бир чыгыш юлу тапа бықири: «Физикада бир мүсәллә- ләр һалд этмэк лезәм кәлири». Тәссүф ки, мөвдуқ методикаларға, үмү- рләрдә әһәмәт һалли һағында данышымыр, мәсәлән, олағ тәң- қилкәрин, өзүчүн «Алгебра методикасында» һарф коэффициентлары олағ тәң- қилкәрин һаллине чоҳ диғат етиради. Лакин ушағлары бир чоҳ тәңқил- көрин һаллине даһа шуурул янаһыллары үчүн, онарға белә тәңқилкә- р һаллинин практикә мәсәлләр һаллинда тәбиги зилидинин кестәрик дәһымдыр. Амма, методиканын автору, һарф коэффициенларлы олағ тәң- қилкәрг гурулласына даир мәсәлә һаллине бир сәтирлик де олса диғат етиримир. Һәтта, тәңқилкәрг гурулласына даир мәсәлләргә бир нүжунә олмаг үзрә, мә'лумлары һәрпәрьлә ифадә олунан бир мәсәлә де олсун вәрийләмишидир. Ләкин әдәби мә'лумлары олан тәңқилкәрг гурулласына даир мәсәлләрдән бир автор чоҳ верири.

Заннимишча, муаллими, умуми шаклида масъало ҳалл эдэркэ шакир-
ларё бир сьма конкрет мисаллар узьринда элэ тьамалидир ки, бу ур-
мисалларини эалэ, э в э л э ки, эомин тьипдан олэн мисалларини
лени дэр умуми бир формула дуьзэлгайа элэн верир. Буну, масъали,
эамин методика китаьыни 198-чи санифсинда нуьму учэн кесторил-
ми мисалларэ бэноьэн мисалларини эаллинда этьак олэр, элэьэ бу-
ларини эалли гайдэьсинэ экинэ чевирмэ лазьмдир. Тутгэ ки, биз ша-
кирлэрлэ белэ бир масъалини эалл этьмишкэ: «Бьр печэ нечэ мустьэ узь-
ринда элэ эрлэшинидир ки, бу негэлардэн лэр эансэ учун кетурэнда,
онлар бир дуьз хэтт узьринда олму. Негэлардини эамись бир-бирини
бирлэшдирэлиьини бу бу эалла э л гадэр мухталэф хэтт эалиьмишгэ.
Нечэ мухталэф негэ вардир?». Масъалин эалэ: эдб, формула эалиьгэ.

негтеләрин сайы $\frac{1+\sqrt{1+8p}}{2}$ имиш. Илди шакырләрә пзәң эдлб кәс-
тәрмәк ләзмдәр ки, бизә, һәмий шәрти өдәйән 10, 15 вә я, үмүмийәт-
ләр не гәдәр шәрһәтләнә дуз хәтә верилмиш олаңда, бизә даһа бу мә-
саләни һәр дөфә һәлл этмәли олмаһағығы, чүнки, бизә маргаландырн
негтеләрин мигдарыны тапмаг үчүн, алынмыш формуля n -ин өзәниә
буһун гиймәтәни гоюб, һесабамаг кифәйтдир.

Гала бундан артгак, тутгак ки, биза белз бир масалэ верилымшидир: мактабон шмашт туринриде 30 оюн ойнамылмыш, ном, до иштиракчыларып нэр бир чүтү ялызз бирчэ оюн ойнамылшыр. Бу галаз туринриш иштиракчыларынын сайыны тэйн этгэк чүчн хэчынчын, бизим формуламыз п ээзизно 30 гооб, мувафиг хесабламалы алармак кифайтодир; о заман, биз маргаландыран шмашт туринри иштиракчыларынын сайыны алмыш оларгк. Бунулр, ал сыхмак масалэсинэ до, телефон станциясынын абонентлары нгидары масалэсинэ до, аз бир сыра бука бонзэр масалэлэрэ до алндир.

Иккинчиси (үмүмү шөкүлдө мөсөлө жалпынын эн бөйүк аһәмийәти дә
элэ бундадыр), үмүмү шөкүлдө мөсөлө жалпы бизэ бу вэ я дикүр һад-
сәни габагчадан көрмәлө, әдәди мө'әлумлары олан бир сыра мөсәләләр-
рин һәллә нәтичәләрини габагчадан бидмәлә
икмәкнәвир. Мисал кәтирәк.

Тутат ки, белз бир мэсэлэни һалъ эдирик: «Раднису m гэдэр узат-дыгда, чеврэкин узунлуғу нэ гэдэр артачагдыр?». (Н. Р. Ы б к и и н)
«Геометрия мэсэлэлэри» китабынын 15-чи параграфындаки 15 (Н. Ы. Л. мэсэлэ, I һиссэ) Мэсэлэни һалъ эдиб, чеврэ узунлуғунун 2 πm гэдэи

иши мустәгилл сурәтдә вә тезликлә мәнимсәйә биләрләр. Практика мәсәләләрин һәлләндә бир сыра һеч дә көзәләнмәйән чәтинликләр орта чыхыр ки, шакирд бәзән мустәгилл сурәтдә буларны өйдәсикәндән асылыла кәлә билмир.

Мән өз шакирдләримә әввәл вахтлар һәр һансы бир практик мәсәләни перән заман, бу мәсәләнин һәлләндә оларнын һәдә чәтинлик чәд-дикләрини баша дүшүрдүм. Ләкин инди мән бу чәтинликләри баша дүшүрәм вә шакирдләрә практик мәсәләләри һәлл этмәйи сәбирлә өй-рәдирәм. Бир нәчә мисал кәтирим.

«Чеврәнин үзүлүгүн вә дайронни сәһәси» темасина дайр азылы конт-роль ишлә шакирдләрә белә бир мәсәлә верилмишди: «Металл пулуң сәһәсини тәйини этмәни». Шакирдләр бу мәсәләни өйдәсикәндән нәчә кәл-диләр?

Бу мәсәлә бәзиләринә асан кәлдә вә олар буну тез һәлл этдиләр. Дикәрләринә исә, бу мәсәлә чох чәтин кәлдә. Мәсәләни, математикадан эләчә олан бир шакирд бу мәсәләни белә һәлл әдирди:

Пулу дәфтерини үстүнә гоюб, дөврәсини карандашла чызды вә белә-ликлә бир чеврә ады. Чеврәнин үзүндә, истәилән чүш нөгтәни кө-түрүб гурма йолу илә (һәм дә чох дигитәл сурәтдә еришә етирилмиш гурма илә!) чеврәниң мәркәзини талды. Сонра, радиусу өлчәрәк, дай-ронни сәһәсини талды.

Мәсәләни бу гәйдә илә һәлл этдикдән сонра белә, енә дә контр-роль тәһвил вермәкдә тәрәддүд әдирди.

— Иши на үчүн вермәк истәмирсән?—дәйә сорушдум.

— Мәнә элә кәлир ки, чзавә бөйүк алынмышдыр!

— Бәли, һәгигәтдәкиндән бир гәдәр артыгдыр.

— Бәс на үчүн белә олсун?

— Фикирләшмиң,—дәйә она тәклиф этдим.

Шакирд бир аз кечәндән сонра баша дүшүд ки, онук алдығы чеврә пулуң чеврәсиндән бөйүклүк, чүнки радиус, карандашлак графигин тәхминән яры галынылыгы гәдәр һәгиги радиусдан бөйүк олмушдур.

Шакирд фикрә кетди: «Бәс нәчә олсун?»

Чзавә вердим: «Билмирам».

Һәһайот, шакирдин «агыныла кәлир». О, пулу кагыз вәрегинин алты-на гоюб, юхарыдан пулуң тили үстүндән карандаш чажир, сонра исә, биринчи һәлдә этдикләрини төкәр әдир.

Бу шакирд белә сәдә бир практик мәсәләнин һәлләндә нә гәдәр чо-хлу ихтирәчәлик, фантазия, инәд, сәлигә көстәришә олду! Бу мәсәләни һәлләни нә гәдәр чохлу әмәк сәрф этди! Бу мәсәләнин һәлләндә бу гәдәр әмәк сәрф этмәк мәбүридрими? Ахы, бәшгә шакирдләр бу мәсә-ләни дала тез, сәдә вә һеч дә бунадан аз олмәян дүрүстлүкә тәйини эт-диләр; олар сәләчә оларат, пулу линейканың үстүнә гойдулар, вә диа-метри, ән бөйүк хорда киши талдылар.

Деләли, шакирдин иштирәчәлигы, ләзәм олмаян тәрәфә йөнәлимиш. Башга бир мисал. Шакирдләрә, конус формасында олан яғын әл-ей-һиңә бакып һәчминин тәйини этмәк тәклиф әллимшиң. Бакдаки юхари чеврәнин мәркәзини һарадә ерлөшчәйи вә буну суюн үзүндә нәчә тә-йини этмәк ләзәм колдйни һәгигидә мүбәһисләр биләлиң. (бакда су вар иди) Ялыз узун мүбәһисәдән сонра шакирдләрдән бири баша дүш-дү ки, бакыи үзәринә узун ағач гоюб, диаметри бунун вәсәтисилә өл-

мәк олар. Бирдән-бири, тәүчүблә көрдүк ки, шакирдләримдән бири, диаметри өлчәмәк мәсәдидә ағачын үзәринә дйрәминмишдыр.

— Бакыи яи сәтһи илә ағачын кәсшилди һәгиги карандашла гәйдәни вә ағачы көтүрүб диаметри ердә өлчүн,—дәйә мәсләһәт көрдүк.

Диаметри суюн үзүндә өлчәрәк, чәсәрәт көстәрмиш олан шакирд, ийди хәлаләт чәкмәли олду. Бунун чәсәрәти артыг, зирәклиги исә, сә-мәрсәс ийиш.

Марагыл бүрасыдыр ки, ашағы диаметрин өлчүмисә һеч бир чәтин-лик төвәтмәди, чүнки шакирдләрин әлиндә, буну билвәсәтлә өлчәмәк үчүн гәтйийән имкан олмәдығы һәлдә, олар тез баша дүшүлдү ки, гәйдә чеврәсини үзүлүгүнә өлчәмәк, диаметри һесабламаг вә алынмыш диаметрдән бакыи диварларынын киңгәт галынылыгыны чыхмаг ләзәм-дыр.

Зәһимчә, мөкәтбәдә математика тәдриси әлә гурулмәшдыр ки, мате-матиканын һәр бир шөбәси, һәр бир темәси, әкәр материалн мәзмуну үмүнийәтлә имкан верирсә, олуң практик тәбигинә гәдәр чәтдыр-мыш олсун. Математика тәдриси ишләнә элә гурма ләзәмдыр ки, айры-айры темаларын ишләнәсә, шакирд кечилиш материалнын практикада нәчә тәтбиб әдлдилийини баша дүшмәкчә, буну практикада тәтбиб эт-мәйи өйрәнмәйинчә гуртармасын.

Бир дәфә мән, геодезия практикәсинә кечән шакирдләрә дәнйш-мәлы олдум. Мән, оларнын геометрия илә геодезиянын арасындаки әл-гәни дүшүнүб-дүшүмәдәклярини айдылашдыларгә мәсәдидә, суал вер-дим ки, геометрияны билмәкләри геодезияны өйрәнмәкдә оларна нә дәр-жәдә көмәк етишиңди?

Шакирдләр мәнә гәтйиәтлә чзавә вердиләр ки, бурада геометрияның мәтләбә дәхли йохдур вә торнаг өлчмә практикәсында ялыз геодезия тәтбиб әдидир; торнагы өлчәмәк үчүн исә, ялыз геодезиянын теория-сыны вә практикәсыны вә арифметиканы билмәк кифәйәтдир.

Әлбәтдә, буна ялыз би, математика мүәллимләри дейди, ихтисас предметләрини мүәллимләри дә, көтүрәлуғүмүз һәлдә исә, геодезия мү-әллимләри мугәссырдур. Ләкин бәшгә предметлар һәгигидә да эйи сөзләри дәмәк олар. Мәсәлән, таксация мүәллими, ағачын һүндүрлүгүнү шакирдләримин ошар үчбүчәглар вәсәтисилә тәйини этдикләрини кө-рәндә, мәнә күлдү.

— Бу ағачлар нәйә ләзәмдыр. бунун үчүн хүсүс прибор, Фаустманын һүндүрлүк өлчәни вардыр. Бу прибор вәсәтисилә ағачын һүндүрлүгүнү сәдә, тез вә дүзүкүн бир сурәтдә тәйини этмәк олар.

Мән бу фәктә марагланьб, Фаустманын һүндүрлүк өлчәнини мәнә көстәрмәйи ричә этдим. Сорашдум:

— Шакирдләр бунуна ишләмәйи теэми мәнимсәйирләр?

— Бәз шакирдләр тез мәнимсәйир, бәзиләринә исә бу прибор чох чәтин кәлир.

— Һүндүрлүк өлчәниң гурулушу принципни мәнә изәй эдин,—дәйә, ричә этдим.

Мүәллим һүндүрлүк өлчәнини гурулушуну мәнә мәзмунийәтлә изәй этди, ләкин бу изәһәт әниң кифәйәтләндирмәди.

Сорушдум: «бурада ошар үчбүчәглар йохдурму?»

О чзавә верди: «Дейсәни, вар».

— Нәкиңи «дәйсәни», әммә һәгигәтдә дә буылар вардыр.

Ушаглар: «Үч платформа» дейиб, сонра бирден-бири элмэри илэ йох ишараси кестэрийлэ башладилар...

— Йох, йох, бу дүз дейилди!

Мэн өзүмү билмэзэлигэ гоюб, «нэ үчүн?» дейэ сорушдум.

— Онуң үчүн ки, бак цистернадан гайрылмышидыр ва бунун үчдэ бириндан бөйүк дейилди. Цистерна исе ялынз бир платформада дашыныб, йүкүз бирликдэ чакиси 16,5 тоннадан чок дейилди.

Шакирларини олчиси ва һесабламалары иккинчи дэфэ но гадэр дигэтлэ ичра этдикларини ва бу һалда эвваллэр бурахмиш олдулары сөһни айдынашлырмаг ва дүзэлтмэк үчүн но гадэр сэй этдикларини көрдүкчэ, мэн хошнал олурдум.

Практика мөсалаларини мукум олдулча, конкрет һаяти вазийфата уйгулалаштырмаг лазымдыр. Мөсалон, ал чатами бир нөтгэйэ гадэр исафини тэйини элзюкн, биз садача олварг үбучаглар һалхи илэ кифа-йотанмоийб, белэ бир мөсалэ һалл эдикри:

Мэн шакирларэ паалат верирум: «Биз бу сөрһэдди мүдафиэ мөгсэдлэ тутмушут. Дүшмөн, чапни аркасында олан мешэ тәрәфдэн көзлөилди (көстәрирум). Бизэ әрә олунмушуд ки, дүшмөн о тәк гурү ағача чатайда (көстәрирум), аташ әдәк. Атәшин сөрәстәлигыны тәүмини этмэк үчүн, һәмни гадәча гадәр олан мөсәфәни биләмийини ләзимдыр. Элэ зәнн эдин ки, сизни һәрәниэ пулөийот вәздуудун командинрсиниз. Мүдафиёиэ һазырлашын, ләзим мөсәфәни тәйини эдәнә.

Марагы бурасыздыр ки, бу ишдэ бәзән әлчаллары ва орта охуяи шакирларини ерларни дөйишир. Орта охуяи шакирләр әзкә, зирәклик, тапшырыгы еринэ етирмөждә сүрәт өз дүзкүнүк әтибарилә биринчилик һазаранда, оларны өз гүвәләринә олан инамы йүксәлиши олур вә бу һал оларни сонраки дәрс мүвәфәғийәтинә мүбәт тәсир эди.

6. МӨСӘЛӘ—МОДЕЛЛӘР ЭЛЛИНИ ТӘДРИС ПРАКТИКАСЫНДА ДАХИЛ ЭТМӘЛИ.

Әкәр бәзи темалар практикни, һаятда ләзим олан мөсәлэләр һаллине имкни верирус дачоқ вахт шакирларә, мүстәғил һалл этмэк үчүн бир сыра элэ мөсәлалар вермэк мүмкүндүр ки, бу мөсәлэләрдә олар. һалл үчүн ләзим олан мәлумлары өзләри тәйин этмәли олсунлар. (мөсалон, дөфтердә чөкмиши сегментни сәһәсини тәйин этсикләр. Бу мөсәлалар, әс л п р а к т и к м ө с ә л л ә р д э һ а һ а з а г и й м ә й л э о л с а д а, л ә к и н һ ә р һ а л д а, шакирләүэ теоретик биләкларини тәғбит эдикмоси вәрдишлорини ашымаг үчүн буларын чөк бөйүк әһәмийәти-ни вардыр. Биз бу чүр мөсәлэләрә м ө с ә л л ә —м о д е л л ә р д е й а -ч а й к.

Үбучагларын бәрәбәрлигини өйрәнәндән сонра шакирләрә, бир-бирини үзәригә практиккада гоюла билмәйн, лөвһәдә вә я кағызда чөкмиши икә үбучагын бәрәбәр олмасы вә я олмасы мөсәләсини һалл этмәйни тәклиф этмэк олар. (үбучаглар элэ гурулмалыдыр ки, олар охшар сүрәтдә ерләшмәсин) Сәһалорини өлчүлмәсини өйрәнәндә сонра шакирләрә, дөфтердә чөкмиши бешбуагчылыны вә я алтыбуагчылыны сәһәсини тәйин этмәйни тәклиф этмэк олар. Контролун әлверилшә олмасы үчүн белә эдилә билор. Бир дөстә кағыз көтүрүлү, чөхубагчыларын тәһалоры ерләшмәли олан нөтгәләрдә ийнә илэ дешик ачылар. Сонра бу вәсғәләр шакирләрә пайланар. Шакирләр, ийнә илэ дешик-

ишк ерләрдә өз дөфтарларында карамашда нөтгәләр чәкирләр. һәмни бу нөтгәләр чөхубагчыны тәһалор олчагдыр. Сонра шакирләр бу чөхубагчыны гурур, ону диагоналлара үбучагларә бөлүр ва сәһәсини тапырлар. Әкәр шакирләрә габагча разылашак ки, тарла «әкилчиши-дир» вә демәли, булда көзмөк олмәз (йәъни диагоналлари өлчөмк олмәз), о замән, тригонометрия тәғбитни илэ чап үбучагларын һаллине дөйр марағлы бир мөсалә алынмиш олар. «Дәирәнин сәһәси» темасыни өйрәнкән, шакирләрә, эллә чөкмиши дәрәнин сәһәсини тәйин этмәйи һөкмән тәклиф этмәк ләзимдыр.

Стереометрияда һәр бир шакир үчүр геометрик чисимләр комплекти элдә этмәк вә һәмни чисимларини сәгларини вә һәчмларини тәйин этмэк үчүн булары шакирләрә вермэк фәйдалыдыр. Бичмалар һазырла-магда бурада да «штәпмә» методулу тәғбит этмәклә, һәр бир шакирлән өтүрү геометрик чисимларини бу чүр комплектини 1½—2 сәғәт япын-дырмаг олар ки, мән өз практиккада элэ дә эдикрум. Чисимларини һәмни дәрә контрол ишә мән, мөсалон, кағыздан япышдырылмиш пирамиданы һәмни практикни сүрәтдә тәйин этмәйә һалл бир мөсаләни һөкмән да-хил эдикрум.

Мүхтәлж чисимларини һәмни кезәри тутушдурулмасы вә бу ту-тушдурулмасы сонралән өлчмә вә һесабламаларә йохланмасы шакир-ләрә бөйүк интерес оядыр. Охшар чисимларини һәчмларини нисбәтини, оларны хәтти өлчүлери кубларынни нисбәтинә бәрәбәр олмасы теорема-сыны шакирларә мейкән өйрәнирләрсә дә, һәр һалда, иш практи-кал кәлиб чыхида, шакирлар бу нисбәтлорини кезәри тәйин эдиклмә-синдә иш кобул сөһләр бурахылар. Бу һал оларын өзләрини о гадәр тәәччүбләндирир ки, олар бәзән һесабламалары бир нечә дөфә йохла-йыб, өз сәһәларини мәнһ һесаба ахтырлар. Белә һалларда, дөһә бөйүк инадирычылыг вә зиямлик элдә этмэк үчүн, мүтағиә эдилән һәмнә-рини нисбәтинә биләваситә (гул вә я суу бир чисмәдән о бири чисмә төкмөклә) йохламаг ләзим кәлр.

Шарын һәмни вә чөкисини тәйин этмәйә даир мөсалә олмгт, бил-дирдә шарларындан истифадә этмәк әлғәришлиди. Ушаг оюнчагларын-дан мөсалә—моделләр кини кениш истифадә этмәк олар.

Бир дөфә монда геометрия дәрсиндә марағлы бир һадисә олду. Мүх-тәлиф радиусу чөвәларини узунлуғлары нисбәтнә даир теореманы ис-бат элзәнд бир нечә күн сонра, мән столун үстүндә гурма йәһи тракто-ру (ушаг оюнчаглары) ишә салдым вә шакирләрә, кечлиши йолда га-баг тәхәрин дал тәкәрдән нечә дөврә адыг һәрләңдишини тәйин этмә-йи тәклиф этдим.

Шакирларын демәк олар ки, һамысы һәмни мөсаләни һалл элзюкн, тракторуи кечкиш олдуғу йолу өлчмәйн вә тәкәрларини чөвә узунлуғуну һесаблайыб, һәмни йолда буларын этини олдуғу дөвәрларини сайныи тапмағы ләзим билмәди; яһиэз бундан сонра олар, тәләб олунан нисбә-ти тәпдйлар. Шакирларини аңач аз һиссәси баша дүшүд ки, дөвр саиларынын нисбәтлорини мөсәләсини диаметларини нисбәти мөсәләсинә чөвирмәк олар. (бу нисбәт—2 һл)

Мән биринчиләрдән сорушдум:

— На үчүн мөсаләни даһа сәзә үсулла һалл этмәдизни?

Олар чәвәб вердиләр:

— Ишлөдийиниэ үсул даһа әтибарлыдыр.

Доғтарда чакылмыш фигуранын саһәсини тәййин этмәйә даир мәсәләни һәлә эәрәжә, ушағлардан өйрәндим ки, кәндиләр чох вахт, дәрбучағлы (дүз олмаян дәрбучағлы) шәклиндә олан тарла участокунун саһәсини тәййин этдиклә, гаршылығлы тәрәфләрин яры чәмләриниңи бурма һәкиини көтүрүрләр. Бәзи шакирдләр бу үсүлу һәтта теоретик әсәсләндирмәгә чалышлар, бурада «иңи трапеция» көрдүкләрниңи сөйләйрләр; дүзбучағлының саһәсини өлчәмәйә даир формула исә, бу формуланы яңычә хүсүси һәләдыр, чүнки дүзбучағлыда гаршылығлы тәрәфләр бәрәбәр олуп, гаршылығлы тәрәфләрин яры чәми, дүзбучағлының үзүлүгүнү о бири иңи тәрәфин яры чәми исә,—эиниңи верир.

Бәзи тәли олмаян орта мәктәб мүәллимләр, шакирдин өз диттәтини иңилә һәләләмәсини көрмүрләр; олар көрмүрләр ки, шакирд формулаларын бир һиссәсини математикада тәтбиғ этмәк үчүн өйрәнир, практикада тәтбиғ этмәк үчүн исә, таһамыңла башта формулалары мәнимсәйир.

Техникумун өзүндә дә шакирдләр чох вахт, 1-чи шәклдәки дәрбучағлыны—трапеция, 2-чи шәклдәки трапецияны исә параллелограмм баша дүшүб, бу фәрзийәни һәтта өлчәмә илә йохламағы тәчрүбә этмирләр.

Бу вә буна охшар һәлләр мәни, дәрсдә истор практикни мәсәләләр һәлләни, истәрсә дә мәсәлә—мәдәлләр һәлләни систематик сурәтдә апармағы мәч-бур этди, вә мәңи инди дә буну эдирәм.

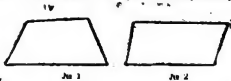


Fig. 1

Fig. 2

Бу нөв мәсәләләри ләзимиңчә һиймәтләндирмәйән мүәллимләрә мәңи мәсләһәт көрәрдим ки, мәсәлә, «Дәирә саһәсиниңи тәййини» темәсинән сонра шакирдләрә һәр һансы бир металл пулу саһәсини тәййин этмиңи тәклиф этсинләр вә я чәһимләрин һәчимләрини өйрәнәндән сонра, ушағлар, һәтта гутусунун һәчмини тапдырыңлар. О заман һәмин мүәллимләр ачығһасынә көрәрдиләр ки, математиканың мәктәбдәки тәлими өз һиймәтини итирмәкәк үчүн, шакирдләрни теоретик биликләринә һәлә чох шәйләр әләвә этмәк ләзимиңдир.

Нәтижәдә демәлиңмә ки, математиканың тәдрисини социализм гурулушунун әһтиҗ вә тәләбатына яхынлашдырмағ үчүн, математика мүәллиминин биринчи нөвбәдә өзү практиккә я һаһа тез-тез вә һаһа яхшы нәзәр етирмәлидир.

(ярды кәлән нөмрәдә).

Н. ВӘ А. ОПЕКУШИНЛӘР

(Ярославла областының Некрасовск районы Рыбинск мәктәби мүәллимләр).

Бизим тәчрүбәмиз

Биз Ярославла областының Некрасовск районы Рыбинск мәктәбиндә 30 илдири ишләйрик. Бу мүддәтдә бөйүк бир йол кечилмишдир. Биз өз тәчрүбәләриңиз һаггында, бу күн кечирдильмиңиз ишләр һаггында, үмуми тәһсилниң нәчиб ишини ериңә етирмәлиңиз олан, колхоз әмәлиниңи эитүзастларыны, өлкәсинә ләяғәтли вәтәндәшләр етишдирмәли олан кәнд мәктәби һаггында данышмағ истәйрик.

Бу мәгаләдә биз, кәнд мүәллиминин чохтәрәfli вә бөйүк ишиниңи яңычә бир чәһәти һаггында данышмағ истәйрик. Биз мәктәбин кәнд тәсәррүфаты илә әләгәси һаггында, мәктәбимизниң шакирдләрә дәрин биликләрә янашы оларға һәятдә онларла ләзәм олан бәзи практикни вәрдишләрә нә чүр вермәси һаггында, колхоз кәндини актив вә биликли ишчиләрин тәрбиәләс уғрунда нә чүр мүбәрнәз апардығымыз һаггында данышмағ истәйрик.

Алма бағы.

15 ил бундан әввәл бизим кәнддә алма чох аз-аз тапыларды. Бүтүн районун мейвә бағларыны бармағла саймағ оларды. Бәзән әлә һәлләр олурду ки, ушағлар гоңшу бағ кәдилр бу орала битән бир нечә чыр алма ағачыны мейвәләрини дәрирдиләр. Бағ саһибләри мәктәбә кәлиб шикәйәт эдир вә күнаһкарларны чәзаләндирмәсәләри һәһин эдирләр. Бәзи тәдбирләр көрмәк ләзәм кәлирди. Ләкин нә чүр тәдбирләр көрмәк?

Бизә айдын иди ки, яңычә сөз вә нәһиһәт ишә көмәк этмәкәк. Бәләһәлә биздә белә бир фикир доғду: мәктәб янында мейвә ағачлары шитиллини сәммәли, ушағларны күчү илә алма ағачлары етишдирмәли вә сонра олары пәйләмәли, тәки һәр әвин өзүнүн, кичик дә олса бағы олсун.

Ушағларла мәсләһәтләшдик вә онларә өз фикирләриңизни дедик. Ушағлар бизимдә чох үрәкдән разылашдылар. Мәсәлә яңычә бир парча ердән (торпақдан) асылы иди. Мәктәбин янында чәпәрсиз вә батәгләни-мыш, әләғ отлары илә өртүлмәш бөйүк бир ер вар иди. Бурада о гәләр пәтрак битимиди ки, онларын аросидән кечмәк белә чәтәнди. Ләкин чыкыш йолу йох иди. Биз бу ери сечмәйи гәрәрә алдығ. Бурада бир нечә ләк һәзырламағ үчүн ушағларла чох әмәк сөрф этдик. Нәһиһәт, алма тохумлары ерә сәпилди. Бу, 1926-чә ил пәйғамының ахырларында иди. 4 ил кечидкән сонра ушағларын һәр бири бир нечә алма шитиди